*BIOTECNOLOGIA*

# LA VERDADERA HISTORIA DEL HOMBRE-MONO

La creación de una raza subhumana todavía no es un hecho. Pero el cóctel genético que se viene da para cualquier cosa: supervacas, bacterias capaces de alimentarse a base de petróleo crudo, plantas que hacen el amor en un tubo de ensayo. La lista de reparos éticos y religiosos que pueden esgrimirse es enorme. Las ventajas que pueden obtenerse también lo son. Encontrar el equilibrio no es una empresa fácil y para demostrarlo está la encendida discusión acerca de la investigación con embriones humanos. ¿Cuáles serán las consecuencias de liberar al medio ambiente bacterias, plantas y animales manipulados genéticamente? ¿Alterarán el delicado equilibrio que la naturaleza supo construir en su trabajo de millones de años? Nadie puede hoy responder estas preguntas.

Roberto Rainer CINTI/APN

SIERRA DE LAS QUIJADAS:

## EL PAIS DE ARENA

## PIE DIABETICO

*Por Sergio A. Lozano*

# Genética alta costura

Hace algún tiempo y en ese lugar unos señores de guardapolvos blancos y guantes de látex lanzaron a girar la ruleta biotecnológica. De repente, y con poco respeto por la naturaleza que creía tener ese trabajo asegurado, el hombre se metió de lleno a revolear fragmentos de material genético. Sin pedir permiso y ante el horror de los liberales del ADN, la biología molecular abolió de prepo la propiedad privada y tiró por tierra el viejo criterio que determina una especie según los genes que acarrea. Así, sin comerla ni beberla, las bacterias se pasean hoy por los laboratorios de investigación con genes ajenos: genes humanos que les permiten preparar la insulina que no saben sintetizar, en cantidad suficiente, los cuarenta millones de diabéticos mundiales o la hormona del crecimiento, que prestó sus servicios a unos veinte mil potenciales enanos. O, simplemente, con genes de otras bacterias para que un solo supermicroorganismo degrade materiales tóxicos, purifique aguas contaminadas o proteja y mejore los cultivos.

Las bacterias, por unicelulares y sumisas fueron el primer paso pero, como todos los bichos que caminan por este planeta hablan esencialmente el mismo lenguaje genético, hoy las plantas reciben los genes de las bacterias, los chanchos los de las ovejas, las vacas los de los humanos y los humanos, por ahora y por estrictas prohibiciones éticas y legales vigentes en los países desarrollados, no reciben nada. ¿Qué gusto tendrá tamaño cóctel genético?

La ciencia ficción se relame ante las posibilidades que abre la ingeniería genética: de las supervacas y megachanchos que hoy pastan y se ensucian en los laboratorios de investigación a la creación de una raza subhumana o del unicornio perdido hay tan sólo un paso, sostienen los discípulos de Asimov. Y es que sin detenerse a pensar demasiado, el hombre comienza a escribir su biofuturo a partir del manipuleo genético. Los microorganismos "inteligentes" pueden crearse en un laboratorio en unas pocas horas mientras que a la naturaleza le llevaría miles de millones de años construirlos, si es que alguna vez se decidiera a hacerlo. Al manejar los genes, al seleccionarlos y combinarlos a voluntad en microorganismos, plantas, animales y por qué no, en un futuro no muy lejano, en personas, la ciencia interviene de manera activa y con horizontes difusos en el curso de la evolución.

## Génesis e imaginación

La capacidad de la génesis de laboratorio es tan limitada como la imaginación. Pensado en términos bacterianos, para simplificar la cosa, si dos microorganismos —dos células, en definitiva— difieren en tan sólo doce letras de su código genético, los potenciales "seres" a construir rondan el número 5000. Por lo general, las diferencias en el alfabeto genético son más sustanciales, lo que indica que las posibilidades de creación son, en principio, infinitas.

Tan infinitas como las posibilidades económicas. Quienes acertaron el pleno en la ruleta biotecnológica fueron aquellos que desarrollaron bacterias capaces de alimentarse a base de petróleo crudo y que subieron al escenario pocas semanas atrás con el incendio del buque noruego "Mega Borg". Primera aparición pública en alta mar de estos bomberos microscópicos que permitió a sus propietarios hacer las cuentas y pasar a cobrar gracias a la patente concedida pocos años atrás por el Tribunal Supremo de los Estados Unidos.

Las bacterias, seres útiles y pequeñitos, presentan pocos peros morales. Sin embargo, constituyeron la puerta de entrada para el patentamiento de la vida. Así la multinacional DuPont comenzó a vender a fines de 1988 sus ya famosos "oncomice", ratones manipulados genéticamente patentados por la Universidad de Harvard, que nacen, desarrollan un tumor humano de mama al poco tiempo y mueren con pena y gloria biotecnológica.

¿Cuántos ratones dieron y darán su vida en aras de la revolución biogenética? Muchos. ¿Cuántos comercializará DuPont? Unos cuantos, seguramente. Todo animal no humano (así reza la patente), al que se le introduzcan genes capaces de inducir cáncer —oncogenes, ver **Futuro** 25/11/89 —dejará sus regalías en los bolsillos de DuPont y la Universidad de Harvard.

Casi dos años atrás más de veinte solicitudes de patentamiento de animales manipulados genéticamente juntaban telarañas en la Oficina de Patentes de los Estados Unidos por obra y lucha de las sociedades protectoras de animales. Los argumentos de DuPont terminaron por bajar la guardia de las autoridades: los "oncomice" constituyen un modelo animal ideal para el ensayo de nuevas drogas antitumorales. Los ratones transgénicos fueron liberados de la interdicción oficial y hoy saludan desde las propagandas de las revistas científicas a unos ochenta dólares la unidad, cinco a diez veces más caros que los viejos ratones de laboratorio que Natura creó.

## Los chanchos vienen marchando

Al supermercado. Un revuelo de aquellos armaron los chanchos transgénicos que, a fines de mayo pasado, el Genetic Manipulation Advisory Committee detuvo en la puerta de El Hogar Obrero del país continente. Este comité australiano encargado de recortar las ideas de los biólogos moleculares por esos lares le sacó la tarjeta roja a la Metrotec Pty Ltd, empresa privada con enormes fines de lucro que experimentaba con los puercos animalejos. En realidad, estos pobres chanchitos no respondieron bien —dijeron no a los genes foráneos que incrementarían su velocidad de crecimiento a la par de sus carnes— y la Metrotec se quiso sacar de encima a los 53 chanchos rebeldes. Poco serio lo suyo, Metrotec, poco serio.

Y peligroso. Liberar animales de laboratorio y manipulados genéticamente está tácita y expresamente prohibido, su "comportamiento" podría no ser el mismo que el de cualquier chancho natural. Aunque la lista de argumentos éticos, morales y religiosos que pueden esgrimirse ante el toqueteo genético es enorme, las ventajas que pueden obtenerse de él también lo son. Así es que con la mano en los genes es posible crear animales susceptibles a enfermedades humanas —los "oncomice" para ciertos tipos de tumores y los ratones SCID para el SIDA son el mejor ejemplo— para lograr una mejor aproximación al estudio del mal.

El puntapié inicial para construir los chanchos de Metrotec fue el estudio en ratas de la regulación del crecimiento: a las ocho semanas de edad, ratas que llevaban en su ADN el gen humano de la hormona del crecimiento alcanzaban cuatro veces el tamaño de sus pequeños congéneres que conservaban su material genético "original de fábrica". De ahí a atacar chanchos y vacas con las herramientas moleculares hubo un solo paso. En Estados Unidos, por ejemplo, las entradas por la venta de ganado rondan los 60 mil millones de dólares, y por los chanchos, los nueve mil quinientos millones. Toda estrategia que apunte a mejorar la velocidad de crecimiento o el rendimiento en carne del animal tiene un interés prioritario para los productores.

Sin embargo, las supervacas y los megachanchos, aunque continúan en una fase experimental, son ya historia del pasado. Los nuevos animales en vías de aparición serán verdaderas usinas productoras de proteínas de interés terapéutico: factores de la coagulación que necesitan para vivir los hemofílicos y proteínas que evitan la formación de coágulos en la sangre, entre otras. Ahora bien, ¿por qué producirlas en las granjas transgénicas si existen técnicas para la preparación de laboratorio que dejan a los animales tranquilos? Hay dos explicaciones: una, en la actualidad estas proteínas se recuperan de sangre humana y esta situación trajo en el pasado innumerables contagios por los virus de la hepatitis y del SIDA, amén de que nadie puede asegurar que nuevos virus desconocidos a la fecha no aparezcan para patear el tablero. Y dos: las bacterias no saben producir todas las proteínas que al hombre se le canten y por ende es necesario encontrar individuos menos primitivos que realicen estas tareas. Así las vacas del futuro llevarán en su materal genético genes humanos que permitirán recoger en el ordeñe de cada día un poquito de vida para los hemofílicos, hipertensos y cardíacos de las generaciones futuras.

## Corte y confección

La revolución biotecnológica es quizás una revolución sexual. Bacterias y plantas hacen el amor —intercambian su material genético— en un tubo de ensayo y las consecuencias de esta obscenidad, en la que el hombre participa como director del espectáculo, amenazan tornar inútiles todos los esfuerzos por mejorar la agricultura con métodos tradicionales. Sacar de los laboratorios a las plantas y bacterias transgénicas —creadas por el hombre a su medida a partir del toqueteo genético— permitiría que la producción agrícola de la Comunidad Económica Europea se incrementara hacia el 2005 en un 3012 por ciento.

Para muestras hay varios botones. Unos años atrás, pensar en una planta-insecticida hubiera sido ciencia ficción, pero al barajar genes en el laboratorio todo es virtualmente posible. Muchas especies bacterianas están adaptadas para sobrevivir en las raíces o en las hojas de las plantas: encontrar diez millones de *Pseudomonas* —archiconocido género bacteriano— por centímetro cuadrado de un cereal es cosa de todos los días. Ahora bien, el ignoto *Bacillus thurigensis* —otra bacteria— sólo reconocido por producir una toxina mortal para ciertos insectos fue conminado a ceder sus genes —pedacitos de ADN— que le confieren esta propiedad a un virtual desconocido llamado *Pseudomona fluorescens*. El nuevo "ser" no sólo coloniza los cereales sino que los protege de las pestes más comunes en este tipo de cultivos.

La puntada inicial de este corte y confección genético la dieron Stanley Cohen de la Universidad de Stanford y Herbert Boyer de su similar de California al mezclar genes de distintos orígenes en *Escherichia coli*, la bacteria más amada de la comunidad científica. Sin mucha noción de lo que estaban haciendo, dispararon la ruleta biotecnológica con tan sólo cuatro herramientas: un método para romper y unir a voluntad moléculas de material genético de distintas especies y un correo —otro gen en realidad— que puede llevar de un lado a otro el ADN de interés, además de estar capacitado para sacarle a su compañero de ruta innumerables fotocopias. Para dar la última puntada enhebraron una estrategia para detectar cuál célula bacteriana entre cientos de miles tomará el "ADN made in laboratorio" como propio y sintetizará sus productos —un insecticida por ejemplo— hasta el infinito.

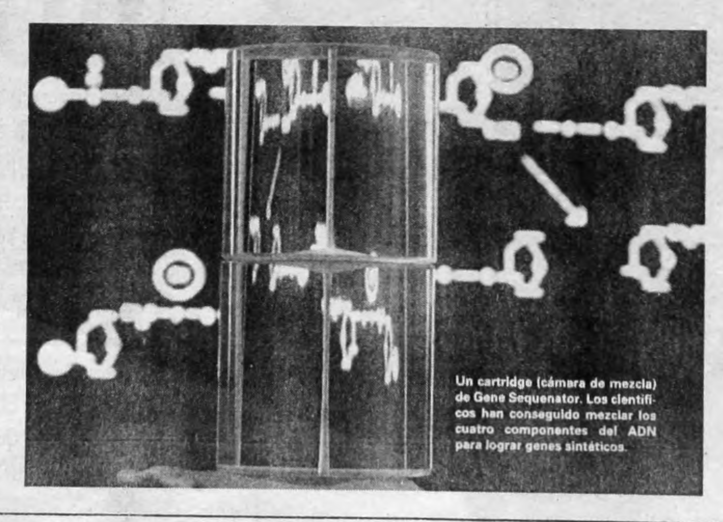
Hay más licores en el cóctel genético. Las heladas son uno de los principales enemigos de los cultivos y, aunque parezca mentira, la formación de hielo en la superficie de las hojas suele tener un origen bacteriano. *Pseudomona syringae* es el apellido y nombre de la bacteria que se dedica a formar cristales de hielo sobre las hojas de numerosas plantaciones. Sacarles el "gen del hielo" y rociar los cultivos en grandes cantidades con esta nueva creación de laboratorio permite desplazar a las fabricadas por la naturaleza. Consecuencia: adiós rolitos bacterianos.

Paradojas de las paradojas. Los países subdesarrollados que basan su economía en actividades tradicionales como la agricultura son los que más podrían aprovechar estas y muchas otras posibilidades que brinda el manejo de los genes. Sin embargo, son los que menos lo hacen: el último botón de muestra lo constituyen los químicos y biólogos moleculares que ganan hoy en la Argentina poco más de 500.000 australes mensuales, reciben presupuestos que les permiten trabajar cómodamente unos cinco días al año y deben realizar ollas populares frente a la puerta del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas para tan sólo conseguir, en el mejor de los casos, mantener sus fuentes de trabajo.

## ¿Apocalipsis tomorrow?

La tocatta y fuga de animalitos transgénicos abre un abanico de responsabilidades que escapa largamente al espectro de competencia de la ciencia. ¿Cuáles serán las consecuencias de liberar al medio ambiente bacterias, plantas y animales manipulados genéticamente? ¿Alterarán el delicado equilibrio que la naturaleza supo construir en su trabajo de millones de años? Nadie puede hoy responder estas preguntas.

Pero muchos lo intentan. Así aparecen los apocalípticos que de la mano de la ola verde profetizan tremendos desequilibrios ecológicos. Aunque sus argumentos pueden no ser ciertos —hasta la fecha, con excepción de los chanchos de Metrotec, ningún nuevo "ser" escapó de un laboratorio— sus victorias están a la vista: el tribunal administrativo de Kassel, Alemania Federal, decidió que la firma Hoescht suspendiera la fabricación biotecnológica de insulina humana en enero de este año. La legislación germánica impidió el salto que significa pasar del trabajo artesanal de un laboratorio de investigación a la producción en escala industrial de bacterias manipuladas genéticamente y Hoescht



**Un cartridge (cámara de mezcla) de Gene Sequenator. Los científicos han conseguido mezclar los cuatro componentes del ADN para lograr genes sintéticos.**

# Genética alta costura

*Por Sergio A. Lozano*

Hace algún tiempo y en ese lugar unos señores de guardapolvos blancos y guantes de látex lanzaron a girar la ruleta biotecnológica. De repente, y con poco respeto por la naturaleza que creía tener ese trabajo asegurado, el hombre se metió de lleno a revolear fragmentos de material genético. Sin pedir permiso y ante el horror de los liberales del ADN, la biología molecular abolió de prepo la propiedad privada y tiró por tierra el viejo criterio que determina una especie según los genes que acarrea. Así, sin comerla ni beberla, las bacterias se pasean hoy por los laboratorios de investigación con genes ajenos: genes humanos que les permiten preparar la insulina que no saben sintetizar, en cantidad suficiente, los cuarenta millones de diabéticos mundiales o la hormona del crecimiento, que prestó sus servicios a unos veinte mil potenciales enanos. O, simplemente, con genes de otras bacterias para que un solo supermicroorganismo degrade materiales tóxicos, purifique aguas contaminadas o proteja y mejore los cultivos.

Las bacterias, por unicelulares y sumisas fueron el primer paso pero, como todos los bichos que caminan por este planeta hablan esencialmente el mismo lenguaje genético, hoy las plantas reciben los genes de las bacterias, los chanchos los de las ovejas, las vacas los de los humanos y los humanos, por ahora y por estrictas prohibiciones éticas y legales vigentes en los países desarrollados, no reciben nada. ¿Qué gusto tendrá tamaño cóctel genético?

La ciencia ficción se relame ante las posibilidades que abre la ingeniería genética: de las supervacas y megachanchos que hoy pastan y se ensucian en los laboratorios de investigación a la creación de una raza subhumana o del unicornio perdido hay tan sólo un paso, sostienen los discípulos de Asimov. Y es que sin detenerse a pensar demasiado, el hombre comienza a escribir su biofuturo a partir del manipuleo genético. Los microorganismos "inteligentes" pueden crearse en un laboratorio en unas pocas horas mientras que a la naturaleza le llevaría miles de millones de años construirlos, si es que alguna vez se decidiera a hacerlo. Al manejar los genes, al seleccionarlos y combinarlos a voluntad en microorganismos, plantas, animales y por qué no, en un futuro no muy lejano, en personas, la ciencia interviene de manera activa y con horizontes difusos en el curso de la evolución.

## Génesis e imaginación

La capacidad de la génesis de laboratorio es tan limitada como la imaginación. Pensado en términos bacterianos, para simplificar la cosa, si dos microorganismos —dos células, en definitiva— difieren en tan sólo doce letras de su código genético, los potenciales "seres" a construir rondan el número 5000. Por lo general, las diferencias en el alfabeto genético son más sustanciales, lo que indica que las posibilidades de creación son, en principio, infinitas.

Tan infinitas como las posibilidades económicas. Quienes acertaron el pleno en la ruleta biotecnológica fueron aquellos que desarrollaron bacterias capaces de alimentarse a base de petróleo crudo y que subieron al escenario pocas semanas atrás con el incendio del buque noruego "Mega Borg". Primera aparición pública en alta mar de estos bomberos microscópicos que permitió a sus propietarios hacer las cuentas y pasar a cobrar gracias a la patente concedida pocos años atrás por el Tribunal Supremo de los Estados Unidos.

Las bacterias, seres útiles y pequeñitos, presentan pocos peros morales. Sin embargo, constituyeron la puerta de entrada para el patentamiento de la vida. Así la multinacional DuPont comenzó a vender a fines de 1988 sus ya famosos "oncomice", ratones manipulados genéticamente patentados por la Universidad de Harvard, que nacen, desarrollan un tumor humano de mama al poco tiempo y mueren con pena y gloria biotecnológica.

¿Cuántos ratones dieron y darán su vida en aras de la revolución biogenética? Muchos. ¿Cuántos comercializará DuPont? Unos cuantos, seguramente. Todo animal no humano (así reza la patente), al que se le introduzcan genes capaces de inducir cáncer —oncogenes, ver **Futuro** 25/11/89 —dejará sus regalías en los bolsillos de DuPont y la Universidad de Harvard.

Casi dos años atrás más de veinte solicitudes de patentamiento de animales manipulados genéticamente juntaban telarañas en la Oficina de Patentes de los Estados Unidos por obra y lucha de las sociedades protectoras de animales. Los argumentos de DuPont terminaron por bajar la guardia de las autoridades: los "oncomice" constituyen un modelo animal ideal para el ensayo de nuevas drogas antitumorales. Los ratones transgénicos fueron liberados de la interdicción oficial y hoy saludan desde las propagandas de las revistas científicas a unos ochenta dólares la unidad, cinco a diez veces más caros que los viejos ratones de laboratorio que Natura creó.

## Los chanchos vienen marchando

Al supermercado. Un revuelo de aquellos armaron los chanchos transgénicos que, a fines de mayo pasado, el Genetic Manipulation Advisory Committee detuvo en la puerta de El Hogar Obrero del país continente. Este comité australiano encargado de recortar las ideas de los biólogos moleculares por esos lares le sacó la tarjeta roja a la Metrotec Pty Ltd, empresa privada con enormes fines de lucro que experimentaba con los puercos animalejos. En realidad, estos pobres chanchitos no respondieron bien —dijeron no a los genes foráneos que incrementarían su velocidad de crecimiento a la par de sus carnes— y la Metrotec se quiso sacar de encima a los 53 chanchos rebeldes. Poco serio lo suyo, Metrotec, poco serio.

Y peligroso. Liberar animales de laboratorio y manipulados genéticamente está tácita y expresamente prohibido, su "comportamiento" podría no ser el mismo que el de cualquier chancho natural. Aunque la lista de argumentos éticos, morales y religiosos que pueden esgrimirse ante el toqueteo genético es enorme, las ventajas que pueden obtenerse de él también lo son. Así es que con la mano en los genes es posible crear animales susceptibles a enfermedades humanas —los "oncomice" para ciertos tipos de tumores y los ratones SCID para el SIDA son el mejor ejemplo— para lograr una mejor aproximación al estudio del mal.

El puntapié inicial para construir los chanchos de Metrotec fue el estudio en ratas de la regulación del crecimiento: a las ocho semanas de edad, ratas que llevaban en su ADN el gen humano de la hormona del crecimiento alcanzaban cuatro veces el tamaño de sus pequeños congéneres que conservaban su material genético "original de fábrica". De ahí a atacar chanchos y vacas con las herramientas moleculares hubo un solo paso. En Estados Unidos, por ejemplo, las entradas por la venta de ganado rondan los 60 mil millones de dólares, y por los chanchos, los nueve mil quinientos millones. Toda estrategia que apunte a mejorar la velocidad de crecimiento o el rendimiento en carne del animal tiene un interés prioritario para los productores.

Sin embargo, las supervacas y los megachanchos, aunque continúan en una fase experimental, son ya historia del pasado. Los nuevos animales en vías de aparición serán verdaderas usinas productoras de proteínas de interés terapéutico: factores de la coagulación que necesitan para vivir los hemofílicos y proteínas que evitan la formación de coágulos en la sangre, entre otras. Ahora bien, ¿por qué producirlas en las granjas transgénicas si existen técnicas para la preparación de laboratorio que dejan a los animales tranquilos? Hay dos explicaciones: una, en la actualidad estas proteínas se recuperan de sangre humana y esta situación trajo en el pasado innumerables contagios por los virus de la hepatitis y del SIDA, amén de que nadie puede asegurar que nuevos virus desconocidos a la fecha no aparezcan para patear el tablero. Y dos: las bacterias no saben producir todas las proteínas que al hombre se le canten y por ende es necesario encontrar individuos menos primitivos que realicen estas tareas. Así las vacas del futuro llevarán en su materal genético genes humanos que permitirán recoger en el ordeñe de cada día un poquito de vida para los hemofílicos, hipertensos y cardíacos de las generaciones futuras.

## Corte y confección

La revolución biotecnológica es quizás una revolución sexual. Bacterias y plantas hacen el amor —intercambian su material genético— en un tubo de ensayo y las consecuencias de esta obscenidad, en la que el hombre participa como director del espectáculo, amenazan tornar inútiles todos los esfuerzos por mejorar la agricultura con métodos tradicionales. Sacar de los laboratorios a las plantas y bacterias transgénicas —creadas por el hombre a su medida a partir del toqueteo genético— permitiría que la producción agrícola de la Comunidad Económica Europea se incrementara hacia el 2005 en un 3012 por ciento.

Para muestras hay varios botones. Unos años atrás, pensar en una planta-insecticida hubiera sido ciencia ficción, pero al barajar genes en el laboratorio todo es virtualmente posible. Muchas especies bacterianas están adaptadas para sobrevivir en las raíces o en las hojas de las plantas: encontrar diez millones de *Pseudomonas* —archiconocido género bacteriano— por centímetro cuadrado de un cereal es cosa de todos los días. Ahora bien, el ignoto *Bacillus thurigensis* —otra bacteria— sólo reconocido por producir una toxina mortal para ciertos insectos fue conminado a ceder sus genes —pedacitos de ADN— que le confieren esta propiedad a un virtual desconocido llamado *Pseudomona fluorescens*. El nuevo "ser" no sólo coloniza los cereales sino que los protege de las pestes más comunes en este tipo de cultivos.

La puntada inicial de este corte y confección genético la dieron Stanley Cohen de la Universidad de Stanford y Herbert Boyer de su similar de California al mezclar genes de distintos orígenes en *Escherichia coli*, la bacteria más amada de la comunidad científica. Sin mucha noción de lo que estaban haciendo, dispararon la ruleta biotecnológica con tan sólo cuatro herramientas: un método para romper y unir a voluntad moléculas de material genético de distintas especies y un correo —otro gen en realidad— que puede llevar de un lado a otro el ADN de interés, además de estar capacitado para sacarle a su compañero de ruta innumerables fotocopias. Para dar la última puntada enhebraron una estrategia para detectar cuál célula bacteriana entre cientos de miles tomará el "ADN made in laboratorio" como propio y sintetizará sus productos —un insecticida por ejemplo— hasta el infinito.

Hay más licores en el cóctel genético. Las heladas son uno de los principales enemigos de los cultivos y, aunque parezca mentira, la formación de hielo en la superficie de las hojas suele tener un origen bacteriano. *Pseudomona syringae* es el apellido y nombre de la bacteria que se dedica a formar cristales de hielo sobre las hojas de numerosas plantaciones. Sacarles el "gen del hielo" y rociar los cultivos en grandes cantidades con esta nueva creación de laboratorio permite desplazar a las fabricadas por la naturaleza. Consecuencia: adiós rolitos bacterianos.

Paradojas de las paradojas. Los países subdesarrollados que basan su economía en actividades tradicionales como la agricultura son los que más podrían aprovechar estas y muchas otras posibilidades que brinda el manejo de los genes. Sin embargo, son los que menos lo hacen: el último botón de muestra lo constituyen los químicos y biólogos moleculares que ganan hoy en la Argentina poco más de 500.000 australes mensuales, reciben presupuestos que les permiten trabajar cómodamente unos cinco días al año y deben realizar ollas populares frente a la puerta del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas para tan sólo conseguir, en el mejor de los casos, mantener sus fuentes de trabajo.

## ¿Apocalipsis tomorrow?

La tocatta y fuga de animalitos transgénicos abre un abanico de responsabilidades que escapa largamente al espectro de competencia de la ciencia. ¿Cuáles serán las consecuencias de liberar al medio ambiente bacterias, plantas y animales manipulados genéticamente? ¿Alterarán el delicado equilibrio que la naturaleza supo construir en su trabajo de millones de años? Nadie puede hoy responder estas preguntas.

Pero muchos lo intentan. Así aparecen los apocalípticos que de la mano de la ola verde profetizan tremendos desequilibrios ecológicos. Aunque sus argumentos pueden no ser ciertos —hasta la fecha, con excepción de los chanchos de Metrotec, ningún nuevo "ser" escapó de un laboratorio— sus victorias están a la vista: el tribunal administrativo de Kassel, Alemania Federal, decidió que la firma Hoescht suspendiera la fabricación biotecnológica de insulina humana en enero de este año. La legislación germánica impidió el salto que significa pasar del trabajo artesanal de un laboratorio de investigación a la producción en escala industrial de bacterias manipuladas genéticamente y Hoescht tuvo que cerrar sus puertas. Para los verdes alemanes, que están decididos a llevar el problema al Parlamento Europeo, la discusión no debe centrarse en las necesidades económicas o sociales de la utilización de organismos sometidos al toqueteo genético sino en las condiciones de seguridad que tomarán las industrias. Moratoria ya y por cinco años, es la consigna verde. "La moratoria dará la ocasión de educar al público en estos temas, de manera tal que se tomen decisiones democráticas al respecto", respondió Benedikt Härlin, romántico ecologista alemán y miembro del Parlamento Europeo, a la revista francesa *Biofutur*.

En realidad, la liberación al medio ambiente de organismos manipulados genéticamente es tan sólo uno de los costados oscuros del tema. Tanta experiencia acumulada —casi 20 años— metiendo la mano en genes ajenos tienta a hacer lo propio con los propios. En un futuro no muy lejano podrían quizá programarse genéticamente doñas Rosas peronistas y/o liberales, y transformar un López en un Pérez a voluntad de los alquimistas del ADN.

Si se toman las palabras de un señor más serio que este escriba como las de Robert Weinberg, investigador norteamericano líder en el estudio del cáncer, inmortalizadas en la prestigiosa *Scientific American* unos años atrás, toda predicción entra en el campo de lo posible. Escribía Weinberg: "...algunos de ellos —algunos genes— especifican conversiones bioquímicas en la célula, otros gobiernan los complejos procesos que determinan el crecimiento y la forma del embrión en desarrollo y unos terceros son responsables de características del comportamiento de los organismos. Este tipo de genes se conoce todavía muy poco..."

Más allá de la interpretación un poco reduccionista que hace Weinberg, toca "de coté" el tema más conflictivo del manipuleo genético: los embriones humanos. De vuelta a las ratas, una vez "diseñado" el modelo genético en el laboratorio, después de gastar tres años de trabajo y tres millones de dólares, la camada de ratones trangénicos —igualitos todos ellos— se obtiene a partir de una inyección del "ADN de molde" en los embriones fertilizados. Para susto y desagrado de muchos, las ratas se parecen demasiado al hombre y aunque nunca puede modelarse su comportamiento como supone Weinberg, unas cuantas cosas pueden hacerse a partir del manejo de embriones humanos.

## Terapias no freudianas

A saber: cosas malas y cosas buenas. Las demás escapan a la profundidad de este informe. En la primera caben todas las ideas morbosas, futurísticas y aberrantes imaginables: niños a la carta —a gusto y piacere de sus padres—, creación de seres monstruosos, razas infra y supra humanas y doñas Rosas liberales-peronistas, entre otras. Entre las buenas cabe la terapia genética que permitiría reparar problemas heredados de generación en generación a partir de pequeños o grandes retoques en el material genético de los humanos: unas 3500 enfermedades caben en esta clasificación —involucran a cientos de millones de individuos en el mundo— y podrían solucionarse tanto en los adultos que las padecen como en su descendencia. Y justamente ahí radica el mayor riesgo de esta aproximación a los genes humanos: cualquier error en la terapia no involucrará sólo al paciente sino que se transmitirá a las generaciones futuras. Cualquier error en el manejo genético de un embrión tendrá consecuencias impredecibles.

El gobierno de Estados Unidos, después de largas cavilaciones —siete meses de intensos debates—, autorizó en enero del año pasado a realizar la primera transferencia experimental de genes entre humanos limitada a diez pacientes que padecían cáncer y cuya esperanza de vida no sobrepasaba los 90 días. Son tan sólo los primeros kilómetros de prueba en un largo camino sin señalización clara.

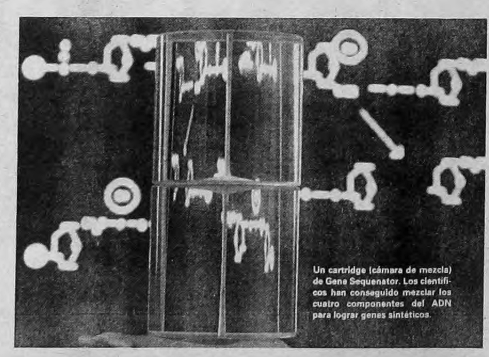
Todas estas prácticas se encuentran en un estado embrionario y, paradójicamente, la manera más rápida pero también más resistida para salir de ese estado es el estudio de los embriones humanos. Las técnicas de fertilización in vitro encendieron una luz para las parejas que de otra manera serían estériles, pero se olvidaron de apagarla: estos procedimientos generan un exceso de embriones sobre los cuales es grande la tentación de realizar investigaciones. Ninguna solución dejará contento a ninguno: si se decide no experimentar por motivos éticos, y para desagrado de muchos científicos, estos "seres humanos en potencia" quedarán condenados a muerte sin haber prestado ningún servicio a la humanidad, para desconsuelo de muchos otros. Encontrar el equilibrio no es una empresa fácil: mientras en Inglaterra, la comisión Warnok le puso un umbral a la vida y permitió cualquier tipo de experimentación hasta los catorce días posteriores a la fecundación, once estados norteamericanos prohibieron expresamente las investigaciones con embriones humanos.

El comienzo de la vida es tan difícil de fijar como la fecha de llegada de la muerte: sostener que la cuenta regresiva de cada infeliz comienza con la fecundación llevó, en Missouri, Estados Unidos, a que una reclusa embarazada iniciara juicio al Estado por condenar a prisión a su hijo sin haber cometido delito alguno. Panza adentro y panza afuera crecen nuevas normas legales y éticas al compás de los adelantos científicos, pautas tácitas hasta hace un tiempo pero que necesitarán de una regulación universal en el próximo milenio.

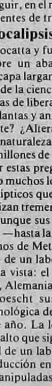
Para pensar el biofuturo que se viene, París acogió al congreso Patrimonio Genético y Derechos de la Humanidad a fines del año pasado. Biólogos, químicos, médicos, filósofos, juristas, epistemólogos, moralistas, investigadores en ciencias sociales y humanas se sentaron al borde del Sena a discutir la biocivilización del mañana. Reunión multidisciplinaria con numerosos pares de ojos que calzan distintos lentes, para discutir un tema que la ciencia puso sobre el tapete y que ni ella misma alcanza a divisar sus límites.

Y, seguramente, los señores que un ratito atrás se habían sacado los guardapolvos blancos y los guantes de látex soñaron, bajo el Arco del Triunfo, biofuturos perfectos programados genéticamente, con plantas insecticidas resistentes a las heladas, vacas y chanchos a medida, terapias genéticas como prácticas de rutina y nuevas vacunas que curarán desde el SIDA hasta una gripe. Y, por supuesto, en los Champs Elysées se apiñaron los apocalípticos para exigir moratorias en las experiencias más audaces y clamar por múltiples barreras de contención físicas y biológicas que rodeen a los centros de experimentación.

Barreras físicas, biológicas y éticas que los verdes verán siempre abiertas: el hombre lleva recorridas tan sólo unas pocas estaciones de los andenes genéticos y su doble rol de señalero y maquinista torna poco segura la integridad del pasaje.



Un cartridge (cámara de mezcla) de Gene Sequenator. Los científicos han conseguido mezclar los cuatro componentes del ADN para lograr genes sintéticos.



El científico danés Dr. Willadsen, implantando un embrión a una oveja portadora.

## Semana del Pie Diabético

Distintas disciplinas de la medicina, se reúnen entre los días 2 y 7 de julio en la Semana del Pie Diabético, con el fin de lograr la consideración de la diabetes y sus complicaciones como objetivos prioritarios de las organizaciones sanitarias. Para ello, se ha previsto una serie de actividades, que incluyen la reunión y clasificación de los materiales informativos sobre el tema, una convocatoria a los enfermos que padecen de diabetes y una jornada de especialistas que permita debatir sobre esta patología.

La diabetes es una enfermedad crónica que afecta al seis por ciento de la población, y las complicaciones de los pies de los enfermos se encuentran estadísticamente entre las principales causas de mortalidad. Esto se debe a que la poca circulación de sangre provocada por esta enfermedad, disminuye la defensa de los glóbulos blancos, así como también la sensibilidad. El enfermo, ante una herida —como una simple uña encarnada, por ejemplo—, no detecta la posible infección y en la mayoría de los casos, es necesaria la amputación del pie para evitar la gangrena.

El estudio de la atención médica de los pacientes ha demostrado que el sesenta por ciento de estas complicaciones puede evitarse mediante una adecuada prevención. Educación sanitaria, capacitación del equipo de salud y el implemento de un sistema de catastro y revisión periódica del pie del enfermo, son las medidas sugeridas.

Por ese motivo, está prevista para esa semana la clasificación de la información obtenida mediante un fichaje que se realizó en los centros diabetológicos de todo el país. Para el miércoles 4 de julio se convoca a todos los enfermos diabéticos a concurrir a los hospitales Argerich, Durand, Ramos Mejía y de Clínicas San Martín, por la mañana, para que se les entregue una cartilla instructiva sobre el tema. El 6 y 7 se realizarán las jornadas en el Aula Magna de la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires, Paraguay 2155, abiertas a todos los miembros del equipo de salud. Inscripción en Santa Fe 3071 4° Piso "G".

## GRAGEAS

**RAROS AIRES.** Continuando el ciclo que se lleva a cabo en el Centro Cultural Recoleta, Junín 1930, el martes 3 de julio a las 18.45, tendrá lugar la segunda tertulia referida al tema "Contaminación de la ciudad de Buenos Aires". A diferencia de la sesión anterior que estuvo referida al agua, en esta ocasión se profundizará la problemática del aire. Será coordinada por el licenciado Alberto Morán, subsecretario de Medio Ambiente de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, y participarán representantes de diferentes sectores involucrados: técnicos, empresas de transporte, industriales, fabricantes de automotores, científicos y ambientalistas. Este ciclo es organizado por la Fundación Concretar y la Secretaría de Cultura de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires.

**DISCUSION FISICA.** La Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad de Buenos Aires organiza para el miércoles 4 de julio un taller de discusión sobre el desarrollo de las ciencias en la UBA. Esta vez le toca el turno a la física. La convocatoria es a las 9.30 de la mañana, en Ciudad Universitaria.

**INFORMATICOS PRECAVIDOS.** Con tiempo, la Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa informa que del 10 al 14 de setiembre próximos, se realizarán en el Centro Cultural General San Martín las 19° Jornadas Argentinas de Informática, celebrando de paso el aniversario número treinta de esa fundación. Como si esto fuera poco, se agrega al festejo el V Congreso Latino-Ibero-Americano de Investigación Operativa en Ingeniería en Sistemas. Anualmente, las JAIIO convocan a numerosos investigadores, docentes, estudiantes, profesionales y técnicos del país y del extranjero, para intercambiar experiencias, actualizar conocimientos y proponer nuevos caminos en las distintas disciplinas que constituyen el campo de estudio de la informática. Este año, se agregará una muestra de productos de avanzada, con demostraciones sobre equipos en funcionamiento. Para mayor información, dirigirse a Uruguay 252, 2° Piso "D". Teléfonos 40-5755 o 45-3950.

tuvo que cerrar sus puertas. Para los verdes alemanes, que están decididos a llevar el problema al Parlamento Europeo, la discusión no debe centrarse en las necesidades económicas o sociales de la utilización de organismos sometidos al toqueteo genético sino en las condiciones de seguridad que tomarán las industrias. Moratoria ya y por cinco años, es la consigna verde. "La moratoria dará la ocasión de educar al público en estos temas, de manera tal que se tomen decisiones democráticas al respecto", respondió Benedikt Härlin, romántico ecologista alemán y miembro del Parlamento Europeo, a la revista francesa *Biofutur*.

En realidad, la liberación al medio ambiente de organismos manipulados genéticamente es tan sólo uno de los costados oscuros del tema. Tanta experiencia acumulada —casi 20 años— metiendo la mano en genes ajenos tienta a hacer lo propio con los propios. En un futuro no muy lejano podrían quizá programarse genéticamente doñas Rosas peronistas y/o liberales, y transformar un López en un Pérez a voluntad de los alquimistas del ADN.

Si se toman las palabras de un señor más serio que este escriba como las de Robert Weinberg, investigador norteamericano líder en el estudio del cáncer, inmortalizadas en la prestigiosa *Scientific American* unos años atrás, toda predicción entra en el campo de lo posible. Escribía Weinberg: "...algunos de ellos —algunos genes— especifican conversiones bioquímicas en la célula, otros gobiernan los complejos procesos que determinan el crecimiento y la forma del embrión en desarrollo y unos terceros son responsables de características del comportamiento de los organismos. Este tipo de genes se conoce todavía muy poco..."

Más allá de la interpretación un poco reduccionista que hace Weinberg, toca "de coté" el tema más conflictivo del manipuleo genético: los embriones humanos. De vuelta a las ratas, una vez "diseñado" el modelo genético en el laboratorio, después de gastar tres años de trabajo y tres millones de dólares, la camada de ratones trangénicos —igualitos todos ellos— se obtiene a partir de una inyección del "ADN de molde" en los embriones fertilizados. Para susto y desagrado de muchos, las ratas se parecen demasiado al hombre y aunque nunca puede modelarse su comportamiento como supone Weinberg, unas cuantas cosas pueden hacerse a partir del manejo de embriones humanos.

### Terapias no freudianas

A saber: cosas malas y cosas buenas. Las demás escapan a la profundidad de este informe. En la primera caben todas las ideas morbosas, futurísticas y aberrantes imaginables: niños a la carta —a gusto y piacere de sus padres—, creación de seres monstruosos, razas infra y supra humanas y doñas Rosas liberales-peronistas, entre otras. Entre las buenas cabe la terapia genética que permitiría reparar problemas heredados de generación en generación a partir de pequeños o grandes retoques en el material genético de los humanos: unas 3500 enfermedades caben en esta clasificación —involucran a cientos de millones de individuos en el mundo— y podrían solucionarse tanto en los adultos que las padecen como en su descendencia. Y justamente ahí radica el mayor riesgo de esta aproximación a los genes humanos: cualquier error en la terapia no involucrará sólo al paciente sino que se transmitirá a las generaciones futuras. Cualquier error en el manejo genético de un embrión tendrá consecuencias impredecibles.

El gobierno de Estados Unidos, después de largas cavilaciones —siete meses de intensos debates—, autorizó en enero del año pasado a realizar la primera transferencia experimental de genes entre humanos limitada a diez pacientes que padecían cáncer y cuya esperanza de vida no sobrepasaba los 90 días. Son tan sólo los primeros kilómetros de prueba en un largo camino sin señalización clara.

Todas estas prácticas se encuentran en un estado embrionario y, paradójicamente, la manera más rápida pero también más resistida para salir de ese estado es el estudio de los embriones humanos. Las técnicas de fertilización in vitro encendieron una luz para las parejas que de otra manera serían estériles, pero se olvidaron de apagarla: estos procedimientos generan un exceso de embriones sobre los cuales es grande la tentación de realizar investigaciones. Ninguna solución dejará contento a ninguno: si se decide no experimentar por motivos éticos, y para desagrado de muchos científicos, estos "seres humanos en potencia" quedarán condenados a muerte sin haber prestado ningún servicio a la humanidad, para desconsuelo de muchos otros. Encontrar el equilibrio no es una empresa fácil: mientras en Inglaterra, la comisión Warnok le puso un umbral a la vida y permitió cualquier tipo de experimentación hasta los catorce días posteriores a la fecundación, once estados norteamericanos prohibieron expresamente las investigaciones con embriones humanos.

El comienzo de la vida es tan difícil de fijar como la fecha de llegada de la muerte: sostener que la cuenta regresiva de cada infeliz comienza con la fecundación llevó, en Missouri, Estados Unidos, a que una reclusa embarazada iniciara juicio al Estado por condenar a prisión a su hijo sin haber cometido delito alguno. Panza adentro y panza afuera crecen nuevas normas legales y éticas al compás de los adelantos científicos, pautas tácitas hasta hace un tiempo pero que necesitarán de una regulación universal en el próximo milenio.

Para pensar el biofuturo que se viene, París acogió al congreso Patrimonio Genético y Derechos de la Humanidad a fines del año pasado. Biólogos, químicos, médicos, filósofos, juristas, epistemólogos, moralistas, investigadores en ciencias sociales y humanas se sentaron al borde del Sena a discutir la biocivilización del mañana. Reunión multidisciplinaria con numerosos pares de ojos que calzan distintos lentes, para discutir un tema que la ciencia puso sobre el tapete y que ni ella misma alcanza a divisar sus límites.

Y, seguramente, los señores que un ratito atrás se habían sacado los guardapolvos blancos y los guantes de látex soñaron, bajo el Arco del Triunfo, biofuturos perfectos programados genéticamente, con plantas insecticidas resistentes a las heladas, vacas y chanchos a medida, terapias genéticas como prácticas de rutina y nuevas vacunas que curarán desde el SIDA hasta una gripe. Y, por supuesto, en los Champs Elysées se apiñaron los apocalípticos para exigir moratorias en las experiencias más audaces y clamar por múltiples barreras de contención físicas y biológicas que rodeen a los centros de experimentación.

Barreras físicas, biológicas y éticas que los verdes verán siempre abiertas: el hombre lleva recorridas tan sólo unas pocas estaciones de los andenes genéticos y su doble rol de señalero y maquinista torna poco segura la integridad del pasaje.

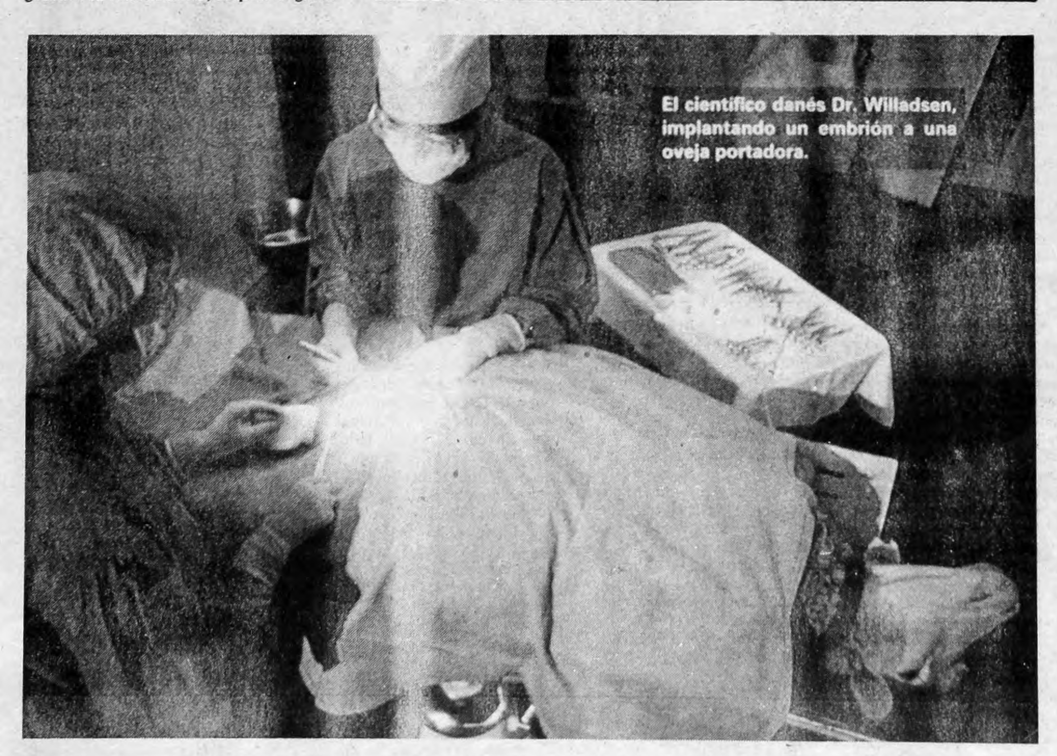
## Semana del Pie Diabético

Distintas disciplinas de la medicina, se reúnen entre los días 2 y 7 de julio en la Semana del Pie Diabético, con el fin de lograr la consideración de la diabetes y sus complicaciones como objetivos prioritarios de las organizaciones sanitarias. Para ello, se ha previsto una serie de actividades, que incluyen la reunión y clasificación de los materiales informativos sobre el tema, una convocatoria a los enfermos que padecen de diabetes y una jornada de especialistas que permita debatir sobre esta patología.

La diabetes es una enfermedad crónica que afecta al seis por ciento de la población, y las complicaciones de los pies de los enfermos se encuentran estadísticamente entre las principales causas de mortalidad. Esto se debe a que la poca circulación de sangre provocada por esta enfermedad, disminuye la defensa de los glóbulos blancos, así como también la sensibilidad. El enfermo, ante una herida —como una simple uña encarnada, por ejemplo—, no detecta la posible infección y en la mayoría de los casos, es necesaria la amputación del pie para evitar la gangrena.

El estudio de la atención médica de los pacientes ha demostrado que el sesenta por ciento de estas complicaciones puede evitarse mediante una adecuada prevención. Educación sanitaria, capacitación del equipo de salud y el implemento de un sistema de catastro y revisión periódica del pie del enfermo, son las medidas sugeridas.

Por ese motivo, está prevista para esa semana la clasificación de la información obtenida mediante un fichaje que se realizó en los centros diabetológicos de todo el país. Para el miércoles 4 de julio se convoca a todos los enfermos diabéticos a concurrir a los hospitales Argerich, Durand, Ramos Mejía y de Clínicas San Martín, por la mañana, para que se les entregue una cartilla instructiva sobre el tema. El 6 y 7 se realizarán las jornadas en el Aula Magna de la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires, Paraguay 2155, abiertas a todos los miembros del equipo de salud. Inscripción en Santa Fe 3071 4° Piso "G".



El científico danés Dr. Willadsen, implantando un embrión a una oveja portadora.

## GRAGEAS

**RAROS AIRES.** Continuando el ciclo que se lleva a cabo en el Centro Cultural Recoleta, Junín 1930, el martes 3 de julio a las 18.45, tendrá lugar la segunda tertulia referida al tema "Contaminación de la ciudad de Buenos Aires". A diferencia de la sesión anterior que estuvo referida al agua, en esta ocasión se profundizará la problemática del aire. Será coordinada por el licenciado Alberto Morán, subsecretario de Medio Ambiente de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, y participarán representantes de diferentes sectores involucrados: técnicos, empresas de transporte, industriales, fabricantes de automotores, científicos y ambientalistas. Este ciclo es organizado por la Fundación Concretar y la Secretaría de Cultura de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires.

**DISCUSION FISICA.** La Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad de Buenos Aires organiza para el miércoles 4 de julio un taller de discusión sobre el desarrollo de las ciencias en la UBA. Esta vez le toca el turno a la física. La convocatoria es a las 9.30 de la mañana, en Ciudad Universitaria.

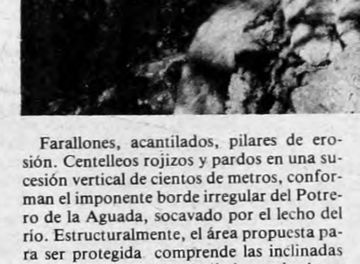
**INFORMATICOS PRECAVIDOS.** Con tiempo, la Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa informa que del 10 al 14 de setiembre próximos, se realizarán en el Centro Cultural General San Martín las 19° Jornadas Argentinas de Informática, celebrando de paso el aniversario número treinta de esa fundación. Como si esto fuera poco, se agrega al festejo el V Congreso Latino-Ibero-Americano de Investigación Operativa en Ingeniería en Sistemas. Anualmente, las JAIIO convocan a numerosos investigadores, docentes, estudiantes, profesionales y técnicos del país y del extranjero, para intercambiar experiencias, actualizar conocimientos y proponer nuevos caminos en las distintas disciplinas que constituyen el campo de estudio de la informática. Este año, se agregará una muestra de productos de avanzada, con demostraciones sobre equipos en funcionamiento. Para mayor información, dirigirse a Uruguay 252, 2° Piso "D". Teléfonos 40-5755 o 45-3950.

*Por Patricia Narváez, desde San Luis*

## PROYECTO DE PARQUE NACIONAL LAS QUIJADAS



# El otro cañón colorado



Casi no hay parques nacionales en zonas semidesérticas. Si el Senado aprueba el proyecto de ley, Las Quijadas, San Luis, habrá dejado de ser un paraje donde apenas se puede alimentar una vaca cada 25 hectáreas, para convertirse en un lugar útil al turismo y a la ecología.



Con el fin de proteger su ecosistema, las ciento cincuenta mil hectáreas aledañas a las Sierras de las Quijadas, al noroeste de San Luis, podrían ser declaradas Parque Nacional. De aprobarse el proyecto que se encuentra en el Senado, la propuesta contribuiría a revertir una histórica escasez de representación de las zonas semiáridas en los parques nacionales.

En julio de 1989, se elevó a la Cámara de Diputados un proyecto que rectifica el convenio por el cual el gobierno de San Luis cede al Estado nacional el dominio y jurisdicción sobre los recursos naturales ubicados entre los departamentos Ayacucho y Belgrano de esa provincia, bordeados por la ruta nacional 147 que la comunica con San Juan, aproximadamente a 116 kilómetros de la ciudad puntana. La propuesta, aprobada por la Cámara baja tiene como objetivo convertir esta zona de las Sierras de las Quijadas en un nuevo Parque Nacional. Con esto se evitaría la regresión o riesgo que afecta a la supervivencia de muchas especies locales y sólo se permitirán en el lugar actividades turísticas o científicas.

Guiados por la curiosidad, algunos pobladores locales de principios de siglo encontraron en lugares reparados y con vista panorámica al torrente una buena cantidad de quijadas de vacunos, según se dice, bocado principal de gauchos matreros que supieron esconderse en esas soledades, escapando de la Justicia o de la desgracia. El tiempo bautizó así a las sierras, que ya habían sido visitadas por el hombre varios milenios antes que los gauchos.

Hace ocho mil años, cazadores y recolectores buscaban constantemente sitios con climas propicios para subsistir. En las zonas altas había caza suficiente durante el verano, pero el invierno obligaba a bajar del monte para vivir de la recolección de frutos. Estas migraciones cíclicas dejaron en los refugios las marcas rituales de lo que habían obtenido o esperaban obtener. Siluetas de guanacos, ciervos y aves, se conservan todavía hoy impresas sobre las rocas. Pictogramas que colorean la arcilla y están dispersos en distintos rincones de la sierra. Luego vinieron los huarpes, indios que bautizaron con el nombre de *cuyum* —el país de arena— a las tierras que después serían San Juan, Mendoza y San Luis. Si el dios Hunuc Huar ayudaba, podían cazar durante sus caminatas por las sierras y las mujeres llenaban de alimentos los pozos cavados en el suelo para cocinar al fuego de las jarillas perfumadas. La arcilla roja de las Quijadas, con el calor, se convierte fácilmente en cerámica y cualquiera podía obtener con el cavado y el fuego una gigantesca olla enterrada.

Farallones, acantilados, pilares de erosión. Centelleos rojizos y pardos en una sucesión vertical de cientos de metros, conforman el imponente borde irregular del Potrero de la Aguada, socavado por el lecho del río. Estructuralmente, el área propuesta para ser protegida comprende las inclinadas de las Sierras de las Quijadas y de Agua Amarga, compuestas por sedimentos correspondientes a los períodos triásico, jurásico y terciario, que se extienden de norte a sur.

Las Quijadas pueden representar ecológicamente a un tipo de ambiente que ocupa aproximadamente dos tercios de la superficie de nuestro país. Con respecto a la flora, esta zona representa un apéndice de la fitogeografía del monte chaqueño, con jarillas, quebrachos, retamos, algarrobos, cactáceas y chañares, que con verdor resinoso se destacan de barriales y salares. Por otra parte, una variada gama de animales, que va desde guanacos, pumas, maras, conejos de los palos, martinetas, ñandúes, en las sierras; a flamencos y otras especies acuáticas en las lagunas de Guanacache. Muchas de ellas en peligro de extinción.

Para Juan Carlos Romero, un baqueano de la zona capaz de guiar a los turistas por todos los recovecos de la sierra, el paisaje nada tiene que envidiar al Cañón del Colorado en California. A lo sumo, la gran diferencia entre éste y aquél es que las Quijadas apenas son conocidas por algunos investigadores o lugareños. Incluso muchos puntanos aún no se enteraron todavía del tesoro escondido en su provincia. A sólo una hora y media de la capital provincial, se puede acceder a él por camino pavimentado. La necesaria hostería, senderos internos y refugios, imprescindibles para poder organizar visitas guiadas, tal vez puedan completarse si Parques Nacionales se hace cargo del equipamiento, la administración y el cuidado del lugar. Aparte de la difusión turística nacional e internacional, tal como ocurre, por ejemplo, con los parques de Iguazú, Nahuel Huapi, Lanín, Aconquija, El Palmar, entre otros. Esta es la propuesta que abarca tanto la declaración de Parque Nacional de las Quijadas, como la orden de expropiación y compra por parte de la administración nacional de estas tierras que, productivamente sólo pueden alimentar una vaca cada veinticinco hectáreas.

## Veinte parques y alguna flor

*(Por P.N.)* Argentina tiene veinte parques nacionales, que suman un total de dos millones seiscientas mil hectáreas. Comparativamente, ese 0,9 por ciento, que las zonas protegidas representan, es el más bajo del continente. Según la Unión Internacional para la Conservación, la relación existente entre la superficie de los países americanos y la de sus parques nacionales tiene un porcentaje promedio del 5,5; y nuestro país está un 83,6 por ciento por debajo de éste. Situación que tal vez pueda ser revertida por la Red Nacional de Cooperación Técnica de Areas Protegidas, que apunta a ganar un 3,6 por ciento, entre los cuales figurarían el Parque Nacional Los Cardones de Salta y Las Quijadas de San Luis.

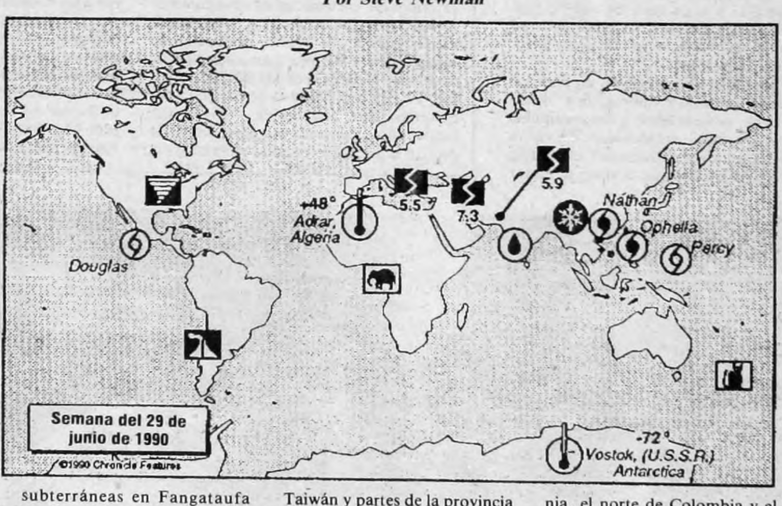
En 1986, la Red Latinoamericana de FAO lanzó una propuesta para promover y estimular el mejoramiento de la gestión sobre áreas naturales protegidas. A partir de entonces, la Administración de Parques Nacionales, la Comisión de Política Ambiental y quince provincias se proponen la creación de nuevas áreas protegidas y la formulación de una política nacional que las regule, basándose en un pacto federal que obligue a una cooperación técnica y financiera entre la Nación y las provincias.

Paralelamente a estos proyectos, el hecho de que sumen nuevas tierras a la escasa nómina de parques nacionales, hace pensar en el presupuesto que este tipo de emprendimientos requiere para que los lugares designados cuenten con un mínimo de infraestructura. En el caso de los parques hay que incluir la construcción de caminos adecuados para facilitar el acceso turístico, hosterías apropiadas, guardaparques, equipos contra incendio, entre otros elementos. A lo que se suma el mantenimiento del personal para realizar tareas de administración.

Respecto de este tema, la Asociación de Trabajadores del Estado opina que se deben generar nuevas posibilidades de financiamiento que garanticen un presupuesto estable. Afirma que mientras que en 1988 el presupuesto de la Administración de Parques era de siete millones de dólares, hoy apenas supera los dos mil. Lapso que también se tradujo en "una reducción del personal que actualmente sólo cubre el cincuenta por ciento de las estructuras". Las consecuencias parecen estar a la vista. ATE describe incendios que se apagan escasamente por falta de elementos de trabajo y emergencias que no son atendidas porque no hay combustible o vigilancia. Aclara que no se opone a la expansión de los recursos protegidos, sino que se une a la búsqueda por la concreción de la ley de parques nacionales, que prevea la solución de estos males.

# DIARIO DEL PLANETA

*Por Steve Newman*




### Calentamiento global

Hubo más evidencia que el clima del mundo se está calentando permanentemente, al anunciar los investigadores británicos que la capa de hielo ártico se está afinando. El informe publicado en el periódico *Naturé* por Peter Wadhams del Instituto de Investigación Polar Scott de la Universidad de Cambridge, dice que la capa de hielo se ha achicado mucho en los últimos 11 años

### Calor matador

Una ola de mucho calor en el sudoeste de los Estados Unidos es responsable de 11 muertes en Arizona y en el área metropolitana de Los Angeles.

Aterradoras tormentas de fuego arrasaron con cientos de hogares y lonjas de bosques en California y Arizona.

### Tsunami

Actividad sísmica bajo el agua en la costa sur de México produjo una marejada que barrió con 300 hogares en el pueblo pesquero de Cuajinicuilapa. Los 1500 residentes pudieron ser evacuados de sus chozas de palmeras antes que la lenta, pero poderosa tsunami barriera con todas las estructuras del pueblo.

### París empantanado

Una violenta tormenta produjo inundaciones en París fueron cerradas cinco líneas subterráneas y se detuvo el tráfico en la superficie. Las lluvias torrenciales provocaron que el río Sena desbordara, mientras las aguas cloacales inundaban las calles.

### Pruebas en la Polinesia

Francia llevó a cabo la tercera de las seis pruebas nucleares subterráneas en Fangataufa Atolí en el Pacífico Sur el 26 de junio. El Ministerio de Defensa dijo que la explosión tuvo la fuerza de 100 kilotones.

### Inundaciones

Cincuenta personas murieron y 12 desaparecieron en las inundaciones que azotaron las regiones de Trabzon y Giresun a lo largo de la costa del Mar Negro en Turquía. En Bangladech, por lo menos 10 personas murieron ahogadas y cientos de miles quedaron aisladas por rápidas inundaciones

Los residentes de la ciudad de Formosa en el norte de Argentina fueron evacuados cuando el río Paraguay se elevó a niveles peligrosos.

### Tormentas tropicales

El tifón Ofelia provocó un sendero de destrucciones a lo largo del norte de Filipinas, Taiwán y partes de la provincia Zhejiang en China.

El Tifón Percy tomó un curso similar justo cuatro días después del Ofelia, pero no causó mucho daño en las Filipinas. Antes había destrozado la isla Yap en el Pacífico, donde se derrumbaron 30 hogares y las plantaciones de bananas y coco sufrieron graves daños.

El huracán Elida y la tormenta tropical Douglas se formaron en las cálidas aguas del Pacífico en la costa de México.

### Terremotos

Más movimientos postsísmicos recorrieron el norte de Irán, sacudiendo edificios y matando a un trabajador que estaba tratando de escavar cuerpos que quedaron suplantados después del desvastador temblor del 21 de junio. Movimientos de la Tierra también se sintieron en los desiertos del Sur de California, el norte de Colombia y el centro de Italia.

### Pánico de pingüinos

Los funcionarios de la vida animal australiana anunciaron que más de 7000 pingüinos reyes, la mayoría de ellos pichones, murieron aplastados en una remota isla de Tasmania, aparentemente debido al pánico masivo. Los funcionarios de Tasmania, aparentemente debido al pánico masivo. Los funcionarios dijeron que todavía no sabían qué había causado el incidente, que ocurrió a comienzos de junio en la isla de Macquire, una reserva natural de 110 km cuadrados donde hasta 250.000 pingüinos se reúnen en el verano sureño. Una teoría es que un gato salvaje o un leopardo pueda haber atacado la colonia, provocando la estampida.